

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-347802

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int. Cl. ¹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	8507-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-136289

(22) 出願日 平成5年(1993)6月8日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 山崎 智一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 窪田 篤

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

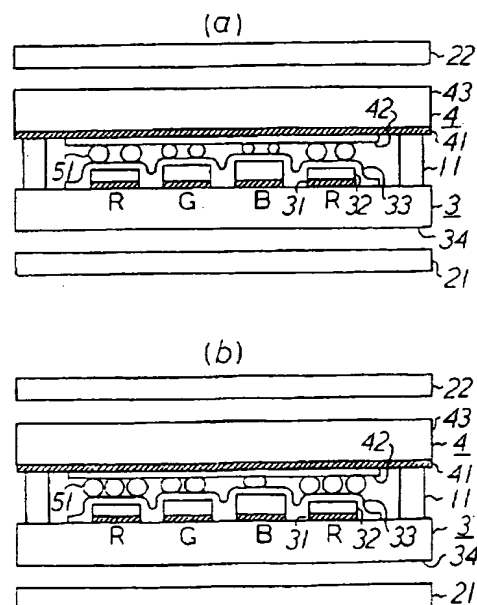
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【目的】 表示面内に間隔が異なる2種類以上の領域を混在させてなるマルチギャップ液晶表示素子の形成に関し、大きさの異なる複数種類の間隔にそれぞれ適合したスペーサを設けてなる液晶表示素子の提供を目的とする。

【構成】 所定の電極31、カラーフィルタ層32、および配向膜層33がガラス板34上に形成されてなる第1の基板3と、電極41、および配向膜層42がガラス板43上に形成されてなる第2の基板4とが複数種類の間隔を介して対向し、樹脂またはガラスからなり間隔の大きさに対応する直径を有する複数種類の球状または円柱状のスペーサ51が、第1の基板3と第2の基板4の間の対応する間隔にそれぞれ挟装されてなるように構成する。

本発明になる液晶表示素子を示す側断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペースにより形成される間隙を介して対向する一対の基板の間に液晶を充填してなる液晶表示素子であって、表示面内に該間隙が異なる2種類以上の領域を混在させてなるマルチギャップ液晶表示素子の形成において、

所定の電極(31)、カラーフィルタ層(32)、および配向膜層(33)がガラス板(34)上に形成されてなる第1の基板(3)と、電極(41)、および配向膜層(42)がガラス板(43)上に形成されてなる第2の基板(4)とが複数種類の間隙を介して対向し、

樹脂またはガラスからなり該間隙の大きさに対応する直径を有する複数種類の球状または円柱状のスペース(51)が、該第1の基板(3)と該第2の基板(4)の間の対応する該間隙にそれぞれ挟装されてなることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 スペースにより形成される間隙を介して対向する一対の基板の間に液晶を充填してなる液晶表示素子であって、表示面内に該間隙が異なる2種類以上の領域を混在させてなるマルチギャップ液晶表示素子の形成において、

所定の電極(31)、カラーフィルタ層(32)、および配向膜層(33)がガラス板(34)上に形成されてなる第1の基板(3)と、電極(41)、および配向膜層(42)がガラス板(43)上に形成されてなる第2の基板(4)とが複数種類の間隙を介して対向し、

ほぼ等しい直径を有する球状または円柱状のスペース(51)が該間隙の大きさに対応して分布密度が変化するよう、該第1の基板(3)と該第2の基板(4)の間の対応する該間隙にそれぞれ挟装されてなることを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は表示面内に間隙が異なる2種類以上の領域を混在させてなるマルチギャップ液晶表示素子の形成に係り、特に対向させた一対の基板の間にスペースを介在せしめ間隙が異なる2種類以上の領域を形成する方法に関する。

【0002】近年、コンピュータシステムの端末として省スペース化に有効な各種平面表示素子を使用するケースが増加しつつある。特に液晶表示素子はコントラストを向上させることによって表示品質が向上し将来最も有望視されている素子である。

【0003】液晶表示素子のコントラストを向上させる手段にマルチギャップ化があるがその形成方法は未だ確立されていない。そこで対向させた基板の間にスペースを介在せしめ間隙が異なる2種類以上の領域を形成する方法の確立が望まれている。

【0004】

【従来の技術】図7は従来の一般的な液晶表示素子を示

す側断面図、図8は従来のマルチギャップ液晶表示素子を示す側断面図である。

【0005】図7(a)において従来の一般的な液晶表示素子はシール11を挟んで一体化された第1の基板12と第2の基板13を有し、第1の基板12はR、G、Bに対応する電極14およびカラーフィルタ層15と配向膜層16がガラス板17上に形成されている。

【0006】一方、一様な間隙を介して第1の基板12と対向させた第2の基板13は電極18と配向膜層19がガラス板20上に形成され、第1の基板12、第2の基板13および隙間の外周を封止するシール11で囲まれた空間に図示省略された液晶が封入される。

【0007】基板12と基板13の間に封入された液晶は光シャッターとして作用し電極14と電極18の間に電圧が印加された領域では、一方の偏光板21から第1の基板12に入射した光は偏光方向が互いに直交するよう配置された他方の偏光板22を透過する。

【0008】電極14と電極18とで挟まれた領域を画素と称し各画素にカラーフィルタ層15を設けることによってカラー表示ができ、電圧印加時の透過光量を高くすると共に電圧非印加時の透過光量を低く抑えることにより高コントラストが達成される。

【0009】ここで液晶表示素子における基板の間隙をd、液晶の屈折率異方性を Δn 、光の波長を λ 、 $u = 2d\Delta n/\lambda$ とすると、電圧非印加時における光の透過率は一般に $T = \sin^2 \{ (1+u^2)^{1/2} \cdot \pi/2 \} / (1+u^2)$ なる式によって与えられる。

【0010】図7(b)はこれを図示したものでこの図から透過光量を0にするにはuが2、4、6・・・になることが要求される。即ち、図によれば明らかに電圧非印加時の透過光量を低く抑えるには透過する光の波長により間隙を変える必要がある。

【0011】しかるに、前述した従来の一般的な液晶表示素子では第1の基板12と第2の基板13が一様な間隙を介して対向しており、電圧非印加時もR、G、Bのどれかの画素から少なからず光が漏れてコントラストを低下させる一要因になっている。

【0012】図8に示すマルチギャップ方式の液晶表示素子は電圧非印加時の透過光量を低く抑えコントラストを改善したもので、第1の基板3と第2の基板4の間にそれぞれ透過光の波長に対応する間隙が異なる2種類以上の領域を混在させている。

【0013】即ち、従来のマルチギャップ液晶表示素子はシール11を挟んで一体化されてなる第1の基板3と第2の基板4を有し、第1の基板3はR、G、Bに対応する電極31およびカラーフィルタ層32と配向膜層33がガラス板34上に形成されている。

【0014】しかし、一般的な液晶表示素子と異なり透過光の波長に合わせ例えばカラーフィルタ層32の厚さを変化させており、電極41と配向膜層42がガラス板43上に

形成された第2の基板4との間に間隙が異なる2種類以上の領域を混在させている。

【0015】基板3と基板4の間に封入された液晶は光シャッタとして作用し電極31と電極41の間に電圧が印加された領域では、一方の偏光板21から第1の基板3に入射した光は偏光方向が互いに直交するよう配置された他方の偏光板22を透過する。

【0016】第1の基板3と第2の基板4の間に介在する間隙はそれぞれの画素を透過する光の波長に対応させて選定しており、どの画素においても電圧非印加時の透過光量はほぼ0になって液晶表示素子の高コントラストを達成することができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】かかる液晶表示素子において対向させてなる一対の基板の間隙は球状或いは円柱状のスペーサ5によって形成され、間隙の形成に適した粒径または直径（以下単に直径と称する）のスペーサ5は組立前にいずれか一方の基板に散布される。

【0018】しかし、マルチギャップ方式の液晶表示素子の場合には同一基板上に間隙が異なる2種類以上の領域を混在しており、直径の等しいスペーサを散布すると間隙の大きい領域ではスペーサが基板の間を浮遊し役に立たないという問題があった。

【0019】本発明の目的は大きさの異なる複数種類の間隙にそれぞれ適合したスペーサを設けてなる液晶表示素子を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】図1は本発明になる液晶表示素子を示す側断面図である。なお全図を通し同じ対象物は同一記号で表している。

【0021】上記課題はスペーサにより形成される間隙を介して対向する一対の基板の間に液晶を充填してなる液晶表示素子であって、表示面内に間隙が異なる2種類以上の領域を混在させてなるマルチギャップ液晶表示素子の形成において、所定の電極31、カラーフィルタ層32、および配向膜層33がガラス板34上に形成されてなる第1の基板3と、電極41、および配向膜層42がガラス板43上に形成されてなる第2の基板4とが複数種類の間隙を介して対向し、樹脂またはガラスからなり間隙の大きさに対応する直径を有する複数種類の球状または円柱状のスペーサ51が、第1の基板3と第2の基板4の間の対応する間隙にそれぞれ挟装されてなる本発明の液晶表示素子によって達成される。

【0022】

【作用】図1において所定の電極、カラーフィルタ層、および配向膜層がガラス板上に形成されてなる第1の基板と、電極および配向膜層がガラス板上に形成されてなる第2の基板とを複数種類の間隙を介して対向せしめ、樹脂またはガラスからなり間隙の大きさに対応する直径を有する複数種類の球状または円柱状のスペーサを、対

向させた第1の基板と第2の基板の間の対応する間隙にそれぞれ挟装することによって、第1の基板と第2の基板の間で浮遊し役に立たないスペーサを皆無にすることが可能になる。即ち、大きさの異なる複数種類の間隙にそれぞれ適合したスペーサを設けてなる液晶表示素子を実現することができる。

【0023】

【実施例】以下添付図により本発明の実施例について説明する。なお、図2は本発明になる液晶表示素子の第1の形成方法を示す図、図3は本発明になる液晶表示素子の第2の形成方法を示す図、図4は本発明になる液晶表示素子の第3の形成方法を示す図、図5は本発明になる液晶表示素子の第4の形成方法を示す図、図6は本発明になる液晶表示素子の第5の形成方法を示す図である。

【0024】図1(a)に示す本発明になる液晶表示素子はシール11を挟んで一体化されてなる第1の基板3と第2の基板4を有し、第1の基板3はR、G、Bに対応する電極31およびカラーフィルタ層32と配向膜層33がガラス板34上に形成されている。

【0025】第1の基板3においてガラス板34上に形成されたカラーフィルタ層32は透過光の波長に合わせて厚さを変化させており、電極41と配向膜層42がガラス板43上に形成された第2の基板4との間に間隙が異なる3種類の領域を混在させている。

【0026】基板3と基板4を対向させる際に何れか一方にそれぞれ間隙の大きさに対応する直径のスペーサ51を付着させており、基板3と基板4を対向させたときそれぞれの領域に付着したスペーサ51が基板3と基板4に当接し浮遊することはない。

【0027】また、図1(b)に示す本発明になる液晶表示素子はシール11を挟み一体化された第1の基板3と第2の基板4を有し、第1の基板3はR、G、Bに対応する電極31およびカラーフィルタ層32と配向膜層33がガラス板34上に形成されている。

【0028】第1の基板3においてガラス板34上に形成されたカラーフィルタ層32は透過光の波長に合わせて厚さを変化させており、電極41と配向膜層42がガラス板43上に形成された第2の基板4との間に間隙が異なる3種類の領域を混在させている。

【0029】基板3と基板4を対向させる際に隙間に対応して密度が異なるよう直径がほぼ等しいスペーサ51を付着させており、基板3と基板4を対向させると間隙が大きい領域に比べ間隙が小さい領域は弾性を有するスペーサ51が大きく変形する。

【0030】その結果、直径がほぼ等しいスペーサ51を付着させても間隙が異なる3種類の領域にそれぞれのスペーサ51が適合し、しかも、どの領域においてもそれぞれのスペーサ51が基板3と基板4に当接するため基板の間を浮遊することはない。

【0031】本発明になる形成方法の第1の実施例は図

2 (a) に示す如くノズル6から噴出する3種類の混合液61が準備されており、3種類の混合液61は直径が5.5、5.0、4.5 μm のプラスチックからなるスぺーサ51がそれぞれ水に混入されている。

【0032】一方、第1の基板3は電極31とカラーフィルタ層32と配向膜層33とで構成された画素がそれぞれR、G、Bに対応し、それぞれの画素はカラーフィルタ層32の厚さを変化させてR、G、Bの順に0.5 μm ずつ高くなるよう構成されている。

【0033】先ず、ノズル6に接続された容器62に直径が5.5 μm のスぺーサ51が水に混入された画素Rに対応する混合液61を入れ、ノズル6に接続されてなる配管63を介して圧縮空気を吹き込むことにより混合液61はノズル6から霧状に噴出される。

【0034】スぺーサ51を付着させる基板3の面はRに対応する画素のみ露呈するよう構成されたマスク7によって覆われており、ノズル6から噴出された混合液61は水分が蒸発して残ったスぺーサ51がマスク7を通してRに対応する画素に付着する。

【0035】次いで図2(b)に示す如くGに対応する画素のみ露呈するよう構成されてなるマスク7によって基板3を覆うと共に、図示省略されたノズル6から次の混合液61を噴出させて直径が5.0 μm のスぺーサ51をGに対応する画素に付着させる。

【0036】更に、図2(c)に示す如くBに対応する画素のみ露呈するよう構成されてなるマスク7によって基板3を覆うと共に、図示省略されたノズル6から次の混合液61を噴出させて直径が5.5 μm のスぺーサ51をBに対応する画素に付着させる。

【0037】3種類のスぺーサ51を付着させた第1の基板3に第2の基板4を組み合わせ図1(a)に示す液晶表示素子が形成される。なお、スぺーサ51の材質や直径、スぺーサ51の散布方法や順序が実施例と異なっても同等の効果を得ることができる。

【0038】本発明になる形成方法の第2の実施例は図3(a)に示す如くノズル6から噴出する3種類の混合液61が準備されており、各混合液61には直径が5.5 μm の弾力性に富むプラスチックからなるスぺーサ51が比率を変えて水に混入されている。

【0039】一方、第1の基板3は電極31とカラーフィルタ層32と配向膜層33とで構成された画素がそれぞれR、G、Bに対応し、それぞれの画素はカラーフィルタ層32の厚さを変化させてR、G、Bの順に0.5 μm ずつ高くなるよう構成されている。

【0040】先ず、ノズル6に接続された容器62に散布後の密度が150個/ mm^2 になるようスぺーサ51を水に混入した混合液61を入れ、ノズル6に接続されてなる配管63を介して圧縮空気を吹き込むことにより混合液61はノズル6から霧状に噴出される。

【0041】スぺーサ51を付着させる基板3の面はRに

対応する画素のみ露呈するよう構成されたマスク7によって覆われており、ノズル6から噴出された混合液61は水分が蒸発して残ったスぺーサ51がマスク7を通してRに対応する画素に付着する。

【0042】次いで図3(b)に示す如くGに対応する画素のみ露呈するよう構成されてなるマスク7により基板3を覆うと共に、図示省略されたノズル6から混合液61を噴出しGに対応する画素に密度が100個/ mm^2 になるようスぺーサ51を付着させる。

【0043】更に、図3(c)に示す如くBに対応する画素のみ露呈するよう構成されてなるマスク7によって基板3を覆うと共に、図示省略されたノズル6から混合液61を噴出しBに対応する画素に密度が50個/ mm^2 になるようスぺーサ51を付着させる。

【0044】密度を変えてスぺーサ51を付着させた基板3に第2の基板4を組み合わせると図1(b)に示す液晶表示素子が形成され、組み合わせると密度の小さいスぺーサほど大きく変形し同一直径であっても間隙の大きさに適合させることができる。

【0045】前記実施例はいずれも電極31とカラーフィルタ層32と配向膜層33とで構成された画素にスぺーサ51を付着させており、R、G、Bに対応させるためカラーフィルタ層32の形成工程とスぺーサ51を付着させる工程を3回づつ繰り返している。

【0046】しかし、カラーフィルタ層32を形成する際にスぺーサ51を付着させることにより形成に要する時間を大幅に短縮できる。次の本発明になる形成方法の第3および第4の実施例はカラーフィルタ層形成時にスぺーサを付着させる方法である。

【0047】本発明になる形成方法の第3の実施例はプラスチックからなる同一直径のスぺーサ51を感光性樹脂35に混入しており、カラーフィルタ層32を形成するためガラス板34に塗布される感光性樹脂35は予めそれぞれ赤、緑、青に着色されている。

【0048】先ず、図4(a)に示す如く電極31が形成されてなるガラス板34にスぺーサ51が混入された赤い感光性樹脂35を塗布して、図4(b)に示す如くRに対応する画素領域のみが露呈するよう構成されたマスク7を介して感光性樹脂35を露光する。

【0049】図4(c)に示す如く露光された感光性樹脂35を現像し乾燥すると図4(d)に示すカラーフィルタ層32が形成される。かかる感光性樹脂の塗布、露光、現像、および乾燥を3回繰り返すと図4(e)に示す如くカラーフィルタ層32が完成する。

【0050】図4(f)に示す如くカラーフィルタ層32の上に所定の厚さを有する配向膜層33を形成し配向処理を施すことによって、R、G、Bに対応するカラーフィルタ層32をガラス板34上に形成する際にスぺーサ51を同時に付着させることができる。

【0051】スぺーサ51を感光性樹脂35に混入する際の

比率を適宜変えることでガラス板34に付着するスペーサ51の密度が一樣で、乾燥させた後のカラーフィルタ層32がR、G、Bの順に0.5 μ mずつ高くなる第1の基板3を形成することができる。

【0052】本発明になる形成方法の第4の実施例は図5(a)に示す如くノズル6から噴出する3種類の混合液61が準備されており、3種類の混合液61は直径が5.5、5.0、4.5 μ mのブラスチックからなるスペーサ51がそれぞれ水に混入されている。

【0053】先ず、図5(b)に示す如く電極31が形成されてなるガラス板34に赤く着色された感光性樹脂35を所定の厚さに塗布し、ノズル6から混合液61を噴出させることによって直径が5.5 μ mのスペーサ51を塗布された感光性樹脂35に付着させる。

【0054】図5(c)に示す如くRに対応する画素領域のみ露呈するよう構成されたマスク7を介して感光性樹脂35を露光した後、図5(d)に示す如く感光性樹脂35を現像して感光していない領域に付着したスペーサ51を感光性樹脂35と共に洗い流す。

【0055】かかる感光性樹脂の塗布、露光、および現像を3回繰り返して乾燥させると図5(e)に示すカラーフィルタ層32が完成し、カラーフィルタ層32上に図5(f)に示す如く所定の厚さを有する配向膜層33が形成されると共に配向処理が施される。

【0056】感光性樹脂35からなるカラーフィルタ層32はR、G、Bの順に0.5 μ mずつ高くなるようガラス板34に形成されており、直径が5.5、5.0、4.5 μ mのスペーサ51をそれぞれ付着させることによりスペーサ51の高さを揃えることができる。

【0057】しかし、スペーサ51の直径のばらつきや感光性樹脂35の状態等でスペーサ51の高さにばらつきが生じることがある。図5(q)に示す方法はスペーサ51の直径のばらつき等に起因し生じる高さのばらつきを抑制する手段を示したものである。

【0058】即ち、図5(b)乃至図5(d)に示す方法で少なくとも1種類のスペーサ51を感光性樹脂35の表面に付着させた後、ガラス板等の平滑な剛体8をスペーサ51に押し付け突出部分を感光性樹脂35に押し込むことで高さを揃えることができる。

【0059】基板の間にファイバからなる円柱状のスペーサを介在させた液晶表示素子ではスペーサの介在する部分は色が出ない。したがってR、G、Bに対応する画素においてスペーサの専有面積に差が生じるとカラーバランスが崩れる場合がある。

【0060】本発明になる形成方法の第5の実施例はスペーサをそれぞれの間隙に適合させると共にカラーバランスもとるもので、図6(a)に示す如くR、G、Bに対応する画素に直径が5.5、5.0、4.5 μ mの円柱状のスペーサ51を付着させている。

【0061】しかし、R、G、Bに対応する各画素に密

度が100個/ mm^2 になるようにファイバからなるスペーサ51を付着させると、それぞれの画素におけるスペーサの専有面積が5.5:5.0:4.5になり色の再現性はBが最良でG、Rの順に低下する。

【0062】そこで密度がそれぞれ90、100、110個/ mm^2 になるようR、G、Bに対応する各画素にスペーサ51を付着させている。その結果、それぞれの画素におけるスペーサの専有面積がほぼ同等になってカラーバランスをとることが可能になる。

【0063】また、R、G、Bに対応する各画素に直径の異なるスペーサ51を同等の密度で付着させた場合も図6(b)に示す如く、透明スペーサ52と不透明スペーサ53が所定の比率で混合されたスペーサ51によってカラーバランスをとることができる。

【0064】ここで画素の面積をS(mm^2 /画素)、スペーサの散布密度をa(個/画素)、スペーサの専有面積を S_R 、 S_G 、 S_B (mm^2 /個)、透明スペーサの光透過率を T_t 、不透明スペーサの光透過率を T_o 、その他の部分の光透過率を T_s とし、透明スペーサと不透明スペーサの比率を m_{tR} : m_{oR} (但し、 $m_{tR}+m_{oR}=1$)、 m_{tG} : m_{oG} (但し、 $m_{tG}+m_{oG}=1$)、 m_{tB} : m_{oB} (但し、 $m_{tB}+m_{oB}=1$)とすると各画素の平均光透過率は次式により与えられる。

$$【0065】T_R = \{a \cdot m_{tR} \cdot S_R \cdot T_t + a \cdot m_{oR} \cdot S_R \cdot T_o + (S - a \cdot S_R) \cdot T_s\} / S$$

$$T_G = \{a \cdot m_{tG} \cdot S_G \cdot T_t + a \cdot m_{oG} \cdot S_G \cdot T_o + (S - a \cdot S_G) \cdot T_s\} / S$$

$$T_B = \{a \cdot m_{tB} \cdot S_B \cdot T_t + a \cdot m_{oB} \cdot S_B \cdot T_o + (S - a \cdot S_B) \cdot T_s\} / S$$

30 上式において $T_R = T_G = T_B$ 、スペーサの専有面積および光透過率を $S_R = 5.5$ 、 $S_G = 5.0$ 、 $S_B = 4.5$ 、 $T_t = 5\%$ 、 $T_o = 0\%$ 、 $T_s = 0\%$ とすると、 m_{tR} : m_{tG} : $m_{tB} = 0.82:0.90:1$ 、 m_{oR} : m_{oG} : $m_{oB} = 0.18:0.10:0$ 、即ち、直径がそれぞれ5.5、5.0、4.5 μ mの透明スペーサと不透明スペーサを前記比率で混合し同一密度で散布することでカラーバランスをとることができる。

【0066】なお、上式はスペーサの散布密度が一樣な場合における透明スペーサと不透明スペーサの混合比率を求める式であるが、上式のaに代えてそれぞれの画素に散布される密度を代入することで密度が異なる場合の混合比率も算出可能である。

【0067】このように所定の電極、カラーフィルタ層、および配向膜層がガラス板上に形成されてなる第1の基板と、電極および配向膜層がガラス板上に形成されてなる第2の基板とを複数種類の間隙を介して対向せしめ、樹脂またはガラスからなり間隙の大きさに対応する直径を有する複数種類の球状または円柱状のスペーサを、対向させた第1の基板と第2の基板の間の対応する間隙にそれぞれ挟装することによって、第1の基板と第

2の基板の間で浮遊し役に立たないスペーサを皆無にすることが可能になる。即ち、大きさの異なる複数種類の間隙にそれぞれ適合したスペーサを設けてなる液晶表示素子を実現することができる。

【0068】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば大きさの異なる複数種類の間隙にそれぞれ適合したスペーサを設けてなる液晶表示素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明になる液晶表示素子を示す側断面図である。

【図2】 本発明になる液晶表示素子の第1の形成方法を示す図である。

【図3】 本発明になる液晶表示素子の第2の形成方法を示す図である。

【図4】 本発明になる液晶表示素子の第3の形成方法を示す図である。

【図5】 本発明になる液晶表示素子の第4の形成方法*

*を示す図である。

【図6】 本発明になる液晶表示素子の第5の形成方法を示す図である。

【図7】 従来の一般的な液晶表示素子を示す側断面図である。

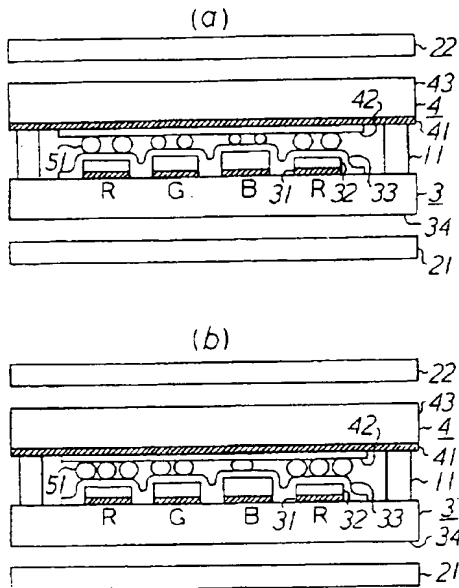
【図8】 従来のマルチギャップ液晶表示素子を示す側断面図である。

【符号の説明】

3 第1の基板	4 第2の基板
6 ノズル	7 マスク
8 剛体	11 シール
31 電極	32 カラーフィルタ層
33 配向膜層	34 ガラス板
35 感光性樹脂	41 電極
42 配向膜層	43 ガラス板
51 スペーサ	52 透明スペーサ
53 不透明スペーサ	61 混合液
62 容器	63 配管

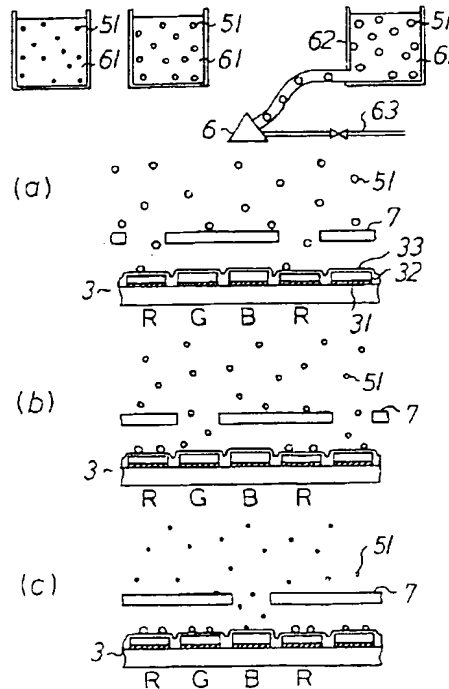
【図1】

本発明になる液晶表示素子を示す側断面図



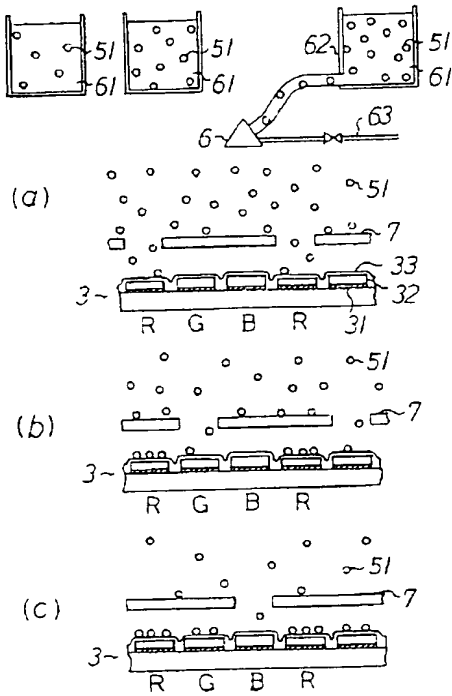
【図2】

本発明になる液晶表示素子の第1の形成方法を示す図



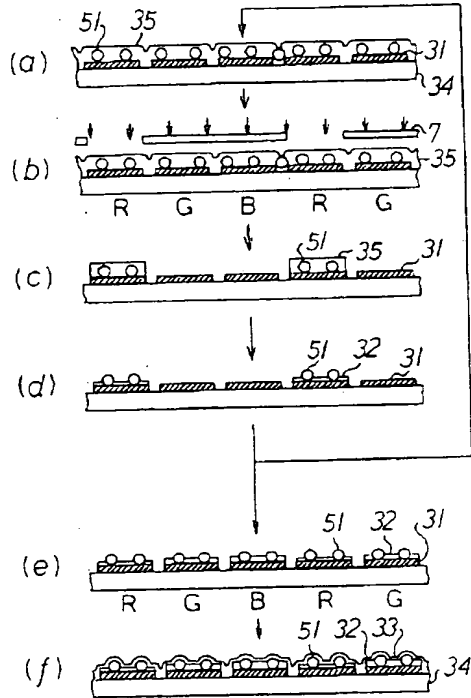
【図3】

本発明になる液晶表示素子の第2の形成方法を示す図



【図4】

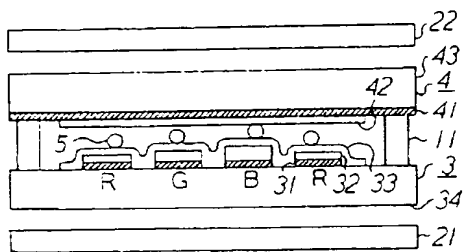
本発明になる液晶表示素子の第3の形成方法を示す図



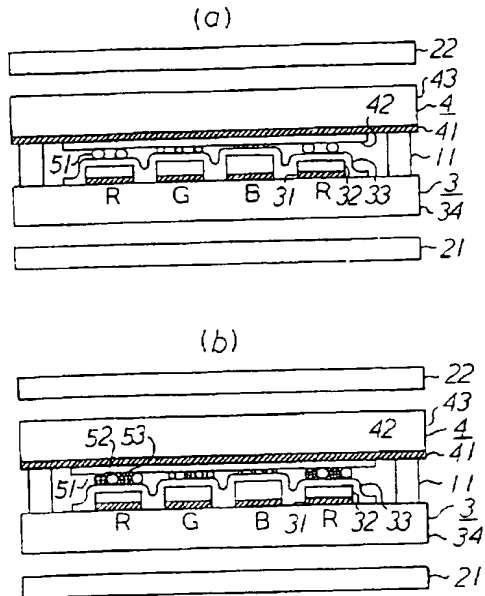
【図6】

【図8】

従来のマルチギャップ液晶表示素子を示す側断面図

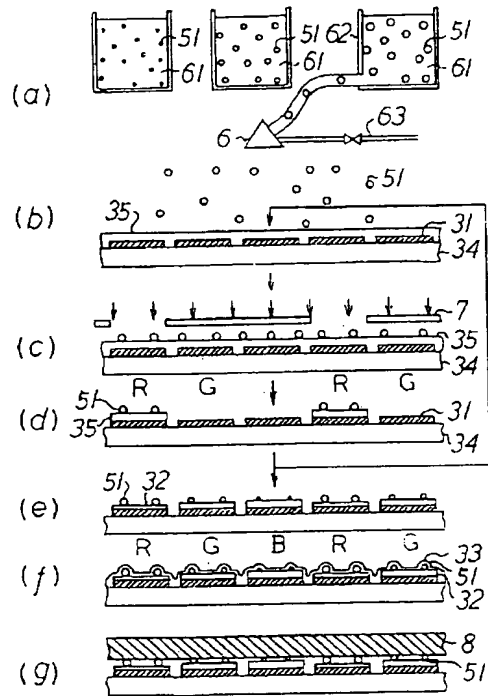


本発明になる液晶表示素子の第5の形成方法を示す図



【図5】

本発明による液晶表示素子の第4の形成方法を示す図



【図7】

従来の一般的な液晶表示素子を示す側断面図

